EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2009
Proba scrisă la Fizică

IUNIE TEHNIC

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii
Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

A. MECANICĂ

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$.

SUBIECTUL I (15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Ştiind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, formula de definiție a puterii mecanice este:

a. Fd **b.** $L/\Delta t$ **c.** $L\cdot\Delta t$ **d.** mgh **(2p)**

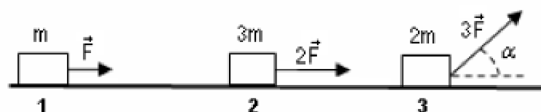
2. Ştiind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, formula de calcul a constantei elastice a unui fir elastic este:

a. $k = SE\ell_0$ **b.** $k = S/E\ell_0$ **c.** $k = SE/\ell_0$ **d.** $k = E/S\ell_0$ **(3p)**

3. Ştiind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în sistemul internațional a mărimii fizice exprimate prin produsul $m\cdot v$ poate fi scrisă sub forma:

a. $\text{N}\cdot\text{m}$ **b.** $\text{N}\cdot\text{s}$ **c.** $\text{Kg}\cdot\text{m/s}^2$ **d.** J **(5p)**

4. Considerați trei corpuri care se mişcă fără frecări, pe o suprafață orizontală, ca în figura alăturată. Unghiul pe care îl face forța care acționează asupra corpului 3 cu orizontala este $\alpha = 60^\circ$. Relațiile între accelerațiile corpurilor sunt:



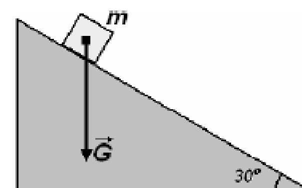
a. $a_1 > a_3 > a_2$
b. $a_1 > a_2 > a_3$
c. $a_3 > a_1 > a_2$
d. $a_2 > a_1 > a_3$ **(3p)**

5. De capătul liber al unui resort vertical, inițial nedeformat, de constantă elastică $k = 200\,\text{N/m}$, se suspendă un corp de masă $m = 300\,\text{g}$. Valoarea, în modul, a lucrului mecanic efectuat de forța elastică până la atingerea echilibrului mecanic este:

a. 450,0 mJ **b.** 225,0 mJ **c.** 45,0 mJ **d.** 22,5 mJ **(2p)**

A. SUBIECTUL II (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:



Pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală alunecă liber un corp cu masa $m = 1\text{kg}$. Coeficientul de frecare la alunecare pe planul înclinat este $\mu = 0{,}25$. Determinați:

a. valorile componentelor greutății corpului pe direcția *paralelă* cu planul înclinat, respectiv *normală* la suprafața acestuia;
b. accelerația cu care coboară pe planul înclinat corpul lăsat liber;
c. valoarea forței $\vec{F}$ paralelă cu planul înclinat sub acțiunea căreia corpul coboară uniform pe plan;
d. valoarea unei forțe orizontale $\vec{F}_1$ care înlocuieşte forța $\vec{F}$, sub acțiunea căreia corpul urcă pe plan cu viteză constantă.

A. SUBIECTUL III (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un corp cu masa $m = 1\text{kg}$, aflat inițial în repaus, este suspendat de un fir inextensibil și de masă neglijabilă având lungimea $\ell = 1\text{m}$. Firul este scos din poziția de echilibru și adus sub un unghi $\alpha = 30^\circ$ față de verticală, după care este lăsat liber. Se consideră că energia potențială gravitațională este nulă în poziția de echilibru, iar frecările sunt neglijabile. Determinați:

a. lucrul mecanic efectuat de forța de greutate în timpul revenirii corpului în poziția de echilibru;
b. valoarea vitezei corpului la trecerea prin poziția de echilibru;
c. înălțimea față de poziția de echilibru la care energia cinetică a corpului este egală cu energia sa potențială gravitațională;
d. viteza minimă care ar trebui imprimată corpului aflat în poziția de echilibru, **pe direcție verticală**, pentru a ajunge la înălțimea $H = 2\cdot\ell$.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2009

Proba scrisă la Fizică

IUNIE TEHNIC

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii
Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

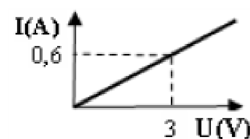
Se consideră sarcina electrică $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\text{C}$

SUBIECTUL I – (15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Precizați care dintre mărimile fizice de mai jos este mărimea corespunzătoare unei unități de măsură fundamentale în S.I.:
a. rezistența electrică
b. tensiunea electrică
c. sarcina electrică
d. intensitatea curentului electric. **(2p)**

2. Dependența intensității curentului electric printr-un rezistor de tensiunea electrică aplicată la bornele acestuia este reprezentată în graficul alăturat. Rezistența electrică a rezistorului are valoarea:



a. $5{,}0\,\Omega$
b. $3{,}6\,\Omega$
c. $1{,}8\,\Omega$
d. $0{,}2\,\Omega$. **(3p)**

3. Ştiind că simbolurile mărimilor fizice şi ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată prin produsul $I \cdot \Delta t$ poate fi scrisă sub forma:
a. $\text{J} \cdot \text{V}$ **b.** $\text{J} \cdot \text{V}^{-1}$ **c.** $\text{V} \cdot \Omega$ **d.** W **(5p)**

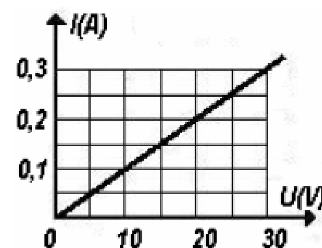
4. Trei generatoare electrice identice sunt grupate în paralel. Tensiunea electromotoare a unui generator are valoarea $E = 12\,\text{V}$, iar rezistența internă a acestuia $r = 3\,\Omega$. Tensiunea electromotoare echivalentă şi rezistența internă echivalentă a grupării, au valorile:
a. 3 V; 1Ω **b.** 3 V; 3Ω **c.** 12 V; 1Ω **d.** 12 V; 3Ω **(3p)**

5. Un bec are la temperatura de 0^0C rezistența electrică $R_0 = 37{,}5\,\Omega$. Dacă la bornele lui se aplică tensiunea este $U = 60\,\text{V}$ atunci becul consumă o putere $P = 30\,\text{W}$. Considerând cunoscut coeficientul de temperatură al rezistivității filamentului $\alpha = 10^{-3}\,\text{grad}^{-1}$ şi neglijând modificarea dimensiunilor filamentului cu temperatura, temperatura filamentului în regim de funcționare este egală cu:
a. $2600^0\,\text{C}$ **b.** $2500^0\,\text{C}$ **c.** $2400^0\,\text{C}$ **d.** $2200^0\,\text{C}$ **(2p)**

C. SUBIECTUL II – (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În figura alăturată este reprezentată dependența intensității curentului care parcurge un consumator de tensiunea electrică măsurată la bornele sale. Consumatorul este construit dintr-un fir având lungimea $\ell = 125\,\text{m}$ şi diametrul $d = 0{,}5\,\text{mm}$. Folosind datele din grafic, determinați:

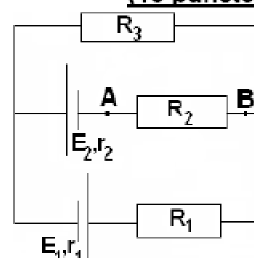


a. valoarea rezistenței electrice a consumatorului;
b. numărul de electroni care trec prin secțiunea transversală a consumatorului în unitatea de timp atunci când tensiunea aplicată la bornele sale este de $30\,\text{V}$;
c. intensitatea curentului prin circuit, dacă acest consumator ar fi conectat la bornele unei surse cu tensiunea electromotoare $E = 110\,\text{V}$ şi $r = 10\,\Omega$;
d. rezistivitatea materialului din care este confecționat consumatorul.

C. SUBIECTUL III – (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Pentru circuitul din figură se cunosc: $E_1 = 9\,\text{V}, r_1 = 1\,\Omega$, $E_2 = 2\,\text{V}, r_2 = 1\,\Omega$ $R_1 = 2\,\Omega$, $R_2 = 4\,\Omega$, $R_3 = 3\,\Omega$. Determinați:



a. valoarea intensității curentului electric prin rezistorul R_3;
b. energia electrică consumată de rezistorul R_1 în intervalul de timp $\Delta t = 5\,\text{min}$;
c. tensiunea electrică dintre punctele A şi B;
d. puterea electrică dezvoltată de rezistența internă a sursei E_2.

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2009
Proba scrisă la Fizică

IUNIE TEHNIC

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii
Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\dfrac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametri de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \upsilon RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \dfrac{C_P}{C_V}$

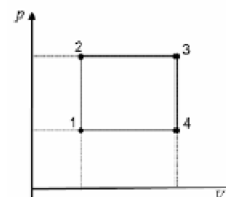
SUBIECTUL I (15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale de fizică, energia internă a unui gaz ideal monoatomic are expresia:

a. $3\upsilon RT$ **b.** $2{,}5\upsilon RT$ **c.** $1{,}5\upsilon RT$ **d.** υRT **(2p)**

2. Lucrul mecanic schimbat de o masă de gaz ideal cu mediul exterior are cea mai mare valoare în transformarea:



a. $1 \to 2$
b. $2 \to 3$
c. $3 \to 4$
d. $1 \to 4$ **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin raportul $\dfrac{\rho RT}{\mu}$ este:

a. K **b.** J **c.** Pa **d.** J/K **(5p)**

4. Raportul dintre lucrul mecanic efectuat de un motor termic și căldura primită de la sursa caldă, pe durata unui ciclu complet, este $\eta = 0{,}25$. Motorul cedează sursei reci căldura $|Q_c| = 360\,\text{J}$. Căldura primită de la sursa caldă este:

a. 288 J **b.** 450 J **c.** 480 J **d.** 1440 J **(3p)**

5. Doi moli de gaz ideal monoatomic ($C_V = \dfrac{3R}{2}$) sunt supuși unei transformări adiabatice, în cursul căreia temperatura s-a modificat de la $T_1 = 400\,\text{K}$ la $t_2 = 277^0\text{C}$. Variația energiei interne a gazului are valoarea:

a. $-6235{,}50$ J **b.** 3067,86 J **c.** 3739,50 J **d.** 3741,50 J **(2p)**

B. SUBIECTUL II (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O butelie cu volumul $V = 0{,}6\,\text{m}^3$ conține heliu $(\mu_{He} = 4\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$, considerat gaz ideal, la presiunea $p_1 = 6$ MPa și temperatura $T_1 = 300\,\text{K}$. Pentru efectuarea unui experiment se consumă 50% din masa gazului din butelie, iar temperatura scade până la valoarea $t_2 = 7^0\text{C}$. Determinați:

a. numărul de molecule de heliu care se găsesc inițial în butelie;
b. densitatea inițială a gazului din butelie;
c. presiunea finală a gazului din butelie;
d. masa unui atom de heliu exprimată în unități S.I.

B. SUBIECTUL III (15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\upsilon = 2\,\text{kmol}$ gaz ideal diatomic ($C_V = \dfrac{5}{2}R$), aflată în starea inițială 1 caracterizată de parametrii $t_1 = 27°\text{C}$ și $p_1 = 10^5\ \text{N/m}^2$, este supusă unei transformări ciclice. Transformarea ciclică este alcătuită din succesiunea următoarelor procese: $1 \to 2$ transformare la $V_1 = \text{const.}$, $2 \to 3$ transformare la $p_2 = 2p_1 = \text{const.}$, $3 \to 4$ transformare la $V_2 = 2V_1 = \text{const.}$, $4 \to 1$ transformare la $p_1 = \text{const.}$

a. Reprezentați grafic transformarea ciclică în coordonate $p - V$.
b. Determinați lucrul mecanic efectuat de sistem în timpul unui ciclu complet.
c. Determinați căldura primită de sistem în timpul unui ciclu.
d. Calculați valoarea variației energiei interne în transformarea $1 \to 2 \to 3$.